

TUGAS AKHIR

PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *INLET* TERHADAP DEBIT DAN *HEAD* PADA POMPA HIDRAM



Tugas Akhir Ini Disusun Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana S-1 Pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

NAMA : AJI AGENG YUWONO

NIM : D 200 100 004

JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

2015

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :
**“PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *INLET* TERHADAP DEBIT
DAN *HEAD* PADA POMPA HIDRAM ”** yang dibuat untuk memenuhi
sebagian syarat untuk memperoleh derajat sarjana S1 pada jurusan Teknik Mesin
Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Sejauh mana penulis
ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah
dipublikasikan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di
lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau Instansi manapun, kecuali
bagian yang sumber informasinya penulis cantumkan sebagai mestinya

Surakarta, Juni 2015

Yang Menyatakan



Aji Ageng Yuwono

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul “**PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA INLET TERHADAP DEBIT DAN HEAD PADA POMPA HIDRAM**”, telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Aji Ageng Yuwono

NIM : D 200 100 004

Disetujui Pada :

Hari :*Sum'at*.....

Tanggal :*10 Juli 2015*.....

Pembimbing Utama



(Ir. H. Subroto, MT)

Pembimbing Pendamping



(Ir. Sartono Putro, MT)

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *INLET* TERHADAP DEBIT DAN *HEAD* PADA POMPA HIDRAM”, telah disetujui oleh pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagai persyaratan memperoleh derajat Sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Aji Ageng Yuwono

NIM : D 200 100 004

Disahkan Pada :

Hari : ...*Jum'at*.....

Tanggal : ...*10 Juli 2015*.....

Tim Penguji :

Ketua : Ir. Subroto, MT

(.....*[Signature]*.....)

Anggota 1 : Ir. Sartono Putro, MT

(.....*[Signature]*.....)

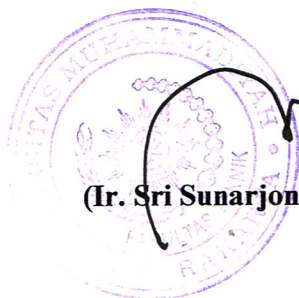
Anggota 2 : Nur Aklis, ST, M.Eng


(.....*[Signature]*.....)

Mengetahui

Dekan

Ketua Jurusan


(Ir. Sri Sunarjono, MT.,PhD)


(Tri Widodo Besar R., ST.,Msc.,PhD)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
187/A.3-II/TM/TA/IX/2014. Tanggal 22 September 2014

dengan ini :

Nama : Subroto, Ir., MT.
Pangkat/Jabatan : Lektor Kepala.
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Aji Ageng Yuwono.
Nomor Induk : D 200 100 004
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : *PENGARUH VARIASI DIAMETER DAN PANJANG PIPAINLET TERHADAP BANYAK DEBIT DAN TINGGI PEMOMPAAN PADA POMPA HIDRAN.*
Rincian Soal/Tugas :

- MENGETAHUI ALAT POMPA HIDRAN YANG YANG DIHASILKAN
- MENGETAHUI TINGGI PEMOMPOAN YANG DIHASILKAN POMPA HIDRAN.
- MENGETAHUI EFISIENSI POMPA HIDRAN.

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 22 September 2014.....

Pembimbing



Subroto, Ir., MT.

Cc. : Sartono Putro, Ir., MT.
Lektor.

Keterangan :

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Kajur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

“Pendidikan merupakan perlengkapan paling baik untuk haritua”

(Aristoteles)

“Mencarii lmu itu hukumnya wajib bagi muslimin dan muslimat”

(HR. Ibnu Abdil Bari)

*“Berangkat dengan penuh keyakinan, Berjalan dengan penuh keikhlasan
istiqomah dalam menghadapi cobaan”*

*“Apabila anda berbuat kebaikan kepada orang lain, maka anda telah berbuat
baik terhadap diri sendiri”*

(Benyamin Franklin)

*“Allah akan meningkatkan orang-orang beriman dan berilmu
Sampai beberapa derajat”*

(Q.S Al-Mujadalah)

*“Kaca spion lebih kecil daripada kaca depan, Artinya yang didepan jauh lebih
penting daripada yang dibelakang”*

*“Kesuksesan itu dibangun setiap hari dari kebiasaan hidup, begitu juga
kegagalan”*

*“Every successful person must have a failure. Do not be afraid to fail because
failure is a part of success”*

*“Competition is so tiring, but we will be left behind if does not participate in the
competition”*

PERSEMBAHAN

Dengan ridho Allah SWT serta teriring do'a dan sujud syukur yang mendalam, setelah melewati berbagai ujian dalam perjuangan, saya mempersembahkan Tugas Akhir ini kepada :

1. Bapak (Wahyu Hidayat) dan Ibu (Sri Mulati) dengan segala kasih sayang, kesabaran, keikhlasan dan pengorbanannya, serta senantiasa mendukung, membimbing dan mendo'akan saya.
2. Bapak Ir. H. Subroto, MT selaku dosen pembimbing utama tugas akhir, dan Bapak Ir. Sartono Putro, MT selaku dosen pembimbing pendamping dan dosen pembimbing akademik, serta seluruh dosen dan karyawan, saya berterima kasih banyak atas bimbingan dan fasilitas yang diberikan di Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Kakak-kakakku (Novi Sri Wahyuni dan Arinto Bayu Kuncoro Yudho), serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan semangat dan do'a.
4. Wedyorini Windi Astuti yang selalu memberikan dukungan, semangat dan do'a.
5. Semua teman-teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang selalu mendukung dan memberi support.

KATA PENGANTAR



Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur Alhamdulillahhirabbil'alamin, kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari sepenuhnya, bahwa dukungan, bimbingan dan dorongan dari semua pihak sangatlah berarti bagi kelancaran penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini. Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis tidak lepas dari berbagai hambatan dan cobaan akan tetapi berkat bimbingan dan dorongan dari berbagai pihak akhirnya penulis dapat melalui dan mengatasinya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. H. Sri Sunarjono, MT. ,PhD. Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. H. Tri Widodo Besar, ST., Msc., PhD. Selaku ketua Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ir. H. Subroto, MT. Selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah membimbing, mengarahkan dan member petunjuk dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
4. Ir. Sartono Putro, MT. Selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah berkenan meluangkan waktu dan pikirannya dalam memberikan dorongan, arahan dan bimbinganya atas terselesainya Tugas Akhir ini.
5. Ir. Pramuko Ilmu Purboputro , MT. Selaku Pembimbing Akademik yang memberikan nasehat.
6. Dosen Teknik Mesin beserta Staf Tata Usaha Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

7. Bapak dan Ibuku tercinta yang memberikan kasih sayang dan mendoakan penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Kakak-kakakku tercinta yang selalu memberi dorongan doa dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Adek Wedyorini Windi Astuti yang selalu memberi dorongan doa dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Fariz, Shodiqin, Pak bebek UP, Pak Shidiq UP, Agung, Huda, Feri, Shodiq, Agus dan teman-teman Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang membantu kelancaran pengerjaan Tugas Akhir.
11. Teman-teman Mahasiswa Jurusan Teknik Mesin khususnya angkatan 2010, terima kasih bantuan dan persahabatanya.
12. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam studi dan penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini, yang tidak bisa penulis sebutkan satu-persatu.

Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan skripsi ini, semoga bantuan yang diberikan menjadi amalan kebaikan disisi Allah SWT. Amin. Segala saran dan kririkan menjadikan motivasi dan semangat pada penulis.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Surakarta, Juni 2015

Penulis

PENGARUH VARIASI DIAMETER PIPA *INLET* TERHADAP DEBIT DAN HEAD PADA POMPA HIDRAM

Aji Ageng Yuwono, Subroto, Sartono Putro
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta
E-mail : ajiagengyuwono@yahoo.com

ABSTRAKSI

Air merupakan sarana terpenting dalam kehidupan sehari-hari khususnya manusia, sedangkan di Indonesia banyak daerah perbukitan yang sumber airnya berada dibawah pemukiman penduduk. Untuk menaikkan air menuju kepemukiman diperlukan sebuah alat yaitu pompa. Pada umumnya pompa digerakan oleh motor listrik dari tenaga listrik dan motor bakar dari bahan bakar minyak. Untuk itu dibuatlah pompa hidram yaitu suatu pompa yang digerakan oleh daya tekan air itu sendiri. Dengan demikian pompa hidram dapat mengalir dari suatu sumber air atau reservoir yang lebih rendah ke tempat yang lebih tinggi. Pengujian pompa hidram ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variasi diameter pipa inlet terhadap debit, head, dan efisiensi pompa hidram.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan tampungan air (reservoir) yang dialiri air dan dijaga agar tetap penuh supaya tekanan air direservoir konstan. Selanjutnya menggunakan pompa hidram dengan variasi diameter pipa inlet 1.5inchi, 2inchi, dan 2.5 inchi kemudian memasang pipa penghantar (head pompa) setinggi 4m, 5m, 6m, 7m, 8m, lalu membaca hasil debit pompa hidram pada gelas ukur disetiap variasi pipa inlet dan headnya.

Dari penelitian pompa hidram pada pipa inlet diameter 1.5inchi didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0,064 liter/detik dan 33,84% pada head 4m, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,018 liter/detik dan 9,69% pada head 8m. Pada pipa inlet diameter 2inchi didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0,073 liter/detik dan 35,47% pada head 4m, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,022 liter/detik dan 11,49% pada head 8m. Pada pipa inlet diameter 2.5inchi didapatkan debit dan efisiensi terbesar adalah 0,082 liter/detik dan 37,88% pada head 4m, sedangkan debit dan efisiensi terkecil adalah 0,029 liter/detik dan 13,98% pada head 8m.

Kata kunci : Pompa Hidram, Pipa *Inlet*, Debit, Efisiensi

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAKSI	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR NOTASI	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori	6
2.2.1 Pompa Hidram.....	6
2.2.2 Fluida dan Jenis Aliran.....	8
2.2.3 Teori Pada Aliran Pipa.....	11
2.2.4 Persamaan Momentum (<i>Water Hammer</i>).....	12
2.2.5 Efisiensi Pompa Hidram	13

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian.....	14
3.2 Instalasi Pengujian.....	18
3.3 Lokasi Penelitian.....	19
3.4 Alat dan Bahan Penelitian.....	20
3.4.1 Alat Yang Digunakan.....	20
3.4.2 Bahan Yang Digunakan.....	23
3.5 Prosedur Penelitian.....	23

BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN

4.1 Perhitungan Gaya Angkat Katup Buang.....	24
4.1.1 Kecepatan Aliran Pipa.....	24
4.1.2 Perhitungan Kerugian Tenaga (<i>Head Loses</i>).....	25
4.1.3 Perhitungan Tekanan Pada Katup Buang.....	26
4.2 Analisa Gaya <i>Water Hammer</i>	26
4.3 Hubungan <i>Head</i> Dengan Efisiensi Pompa.....	28

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran.....	33

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian Pompa Hidram.....	7
Gambar 2.2 Energi Pada Zat Cair.....	11
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian.....	14
Gambar 3.2 Instalasi Pompa Hidram.....	18
Gambar 4.1 Hubungan Antara <i>Head</i> Pompa Hidram Dengan Debit Pompa Hidram.....	30
Gambar 4.1 Hubungan Antara Efisiensi <i>D'abussion</i> Pompa Hidram Dengan Debit Pompa Hidram.....	31

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil Percobaan Pompa Hidram Pada Pipa <i>Inlet</i>	
Diameter 1.5 Inchi.....	28
Tabel 4.2. Hasil Percobaan Pompa Hidram Pada Pipa <i>Inlet</i>	
Diameter 2 Inchi.....	29
Tabel 4.3. Hasil Percobaan Pompa Hidram Pada Pipa <i>Inlet</i>	
Diameter 2.5 Inchi.....	29

DAFTAR NOTASI

V	= Kecepatan aliran	(m/s)
D	= Diameter	(m)
ν	= Viskositas kinematis	(m ² /s)
Re	= Bilangan Reynolds	
H_f	= Kerugian tenaga gesekan pipa	(m)
H_e	= Kerugian tenaga perubahan penampang	(m)
m	= Massa	(kg)
k	= Konstanta	
f	= <i>Friction Factor</i>	
L	= Panjang	(m)
ρ	= Rapat massa zat cair	(kg/m ³)
A	= Tampang aliran	(m ²)
T	= Waktu	(s)
Q	= Debit air	(Liter)
η_p	= Efisiensi D'Aubuisson	(%)
γ	= Berat jenis zat cair	
h	= Tinggi tekan static diatas rumah pompa	(m)
H	= Tinggi tekan static diatas reservoir	(m)